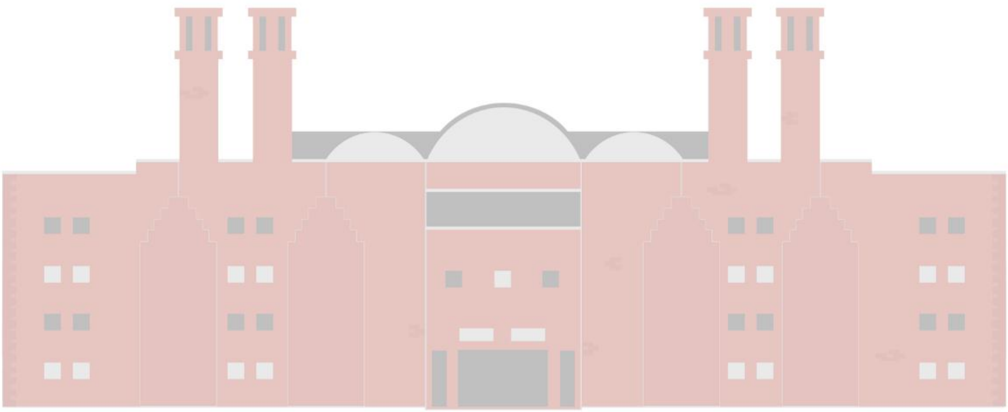
الدارات الكهربائية ١

المحاضرة السادسة

9 صفحات



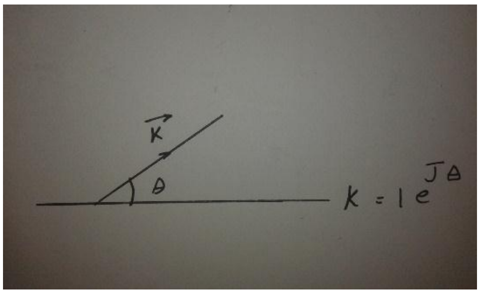
الدكتور: نبيل صبح

التاريخ: ٢٠١٤/١٠/١٩

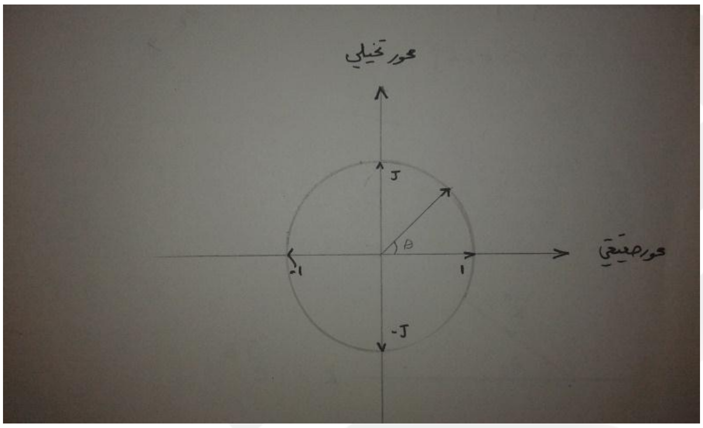
• يتم تحديد الشعاع ب:

١- المنحنى : وهو طويلة شعاع الواحدة ويحدد بالاتجاه.

٢- القيمة الواحدية للشعاع.



أمثلة:



$$k = 1e^{j\theta}$$

$$k = 1e^{j0}$$

$$k_1 = 1e^{j\frac{\pi}{2}}$$

$$k_2 = 1e^{j\pi}$$

$$k_3 = 1e^{-j\frac{\pi}{2}}$$

$$k = 1e^{j0} = 1cos0 + 1jsin0 = 1$$

$$k_1 = 1e^{j\frac{\pi}{2}} = 1cos\frac{\pi}{2} + jsin\frac{\pi}{2} = j$$

$$k_2 = 1e^{j\pi} = -1$$

ملاحظة: أي شعاع يضرب بشعاع j

$$e^{j\frac{\pi}{2}} = j$$

$$e^{j\frac{\pi}{2}}.e^{j\frac{\pi}{2}} = j.j = j^2 = -1$$

يدور عكس عقارب الساعة لزاوية ٩٠

وشاهدنا ذلك في حالة ملف

$$U_l = l\frac{di}{dt} = jIwl\, sin(wt)$$

$$= Iwl\, sin(wt + \frac{\pi}{2})$$

وهذه هي قاعدة الاتجاه المباشر

$$|z| = j|wl| = jx_l = |x_l|e^{\frac{\pi}{2}}$$

ملاحظة: أي شعاع يضرب ب *(-1)* يعكس اتجاهه أي يدور بزاوية ١٨٠

$$-1(k) = -1[1e^{j_0}] = -1(1) = -1$$

ملاحظة:

$$k_3 = 1e^{-j\frac{\pi}{2}} = \frac{1}{1e^{j\frac{\pi}{2}}} = \frac{1}{j}$$

ومنه كتعميم :

$$-j = \frac{1}{j}$$

$$j^2 = -1$$

ملاحظة: أي شعاع يضرب ب -J فإنه يدور مع عقارب الساعة بزاوية $90°$ وشاهدنا ذلك في حالة مكثفة

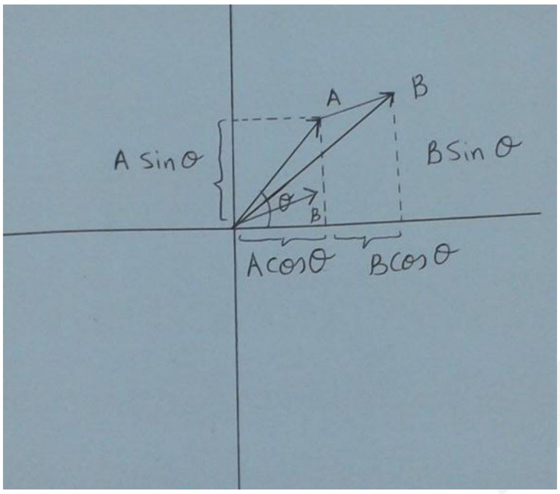
$$U_C = \frac{1}{C}\int i\, d_t$$

$$= \frac{1}{wcJ}\,\text{Sin}(wt)$$

$$= \frac{1}{wc}\, Sin(wt - \frac{\pi}{2})$$

$$= -J\, X_c\, Sin\, wt$$

الأشعة الساكنة : جميع العمليات ممكنة على الأشعة الساكنة أما الأشعة المتحركة فقط جمع ، طرح ، تكامل ، تفاضل



$$= A_1 + A_2$$

$$\bar{A} = A_1 + J|A_2|$$

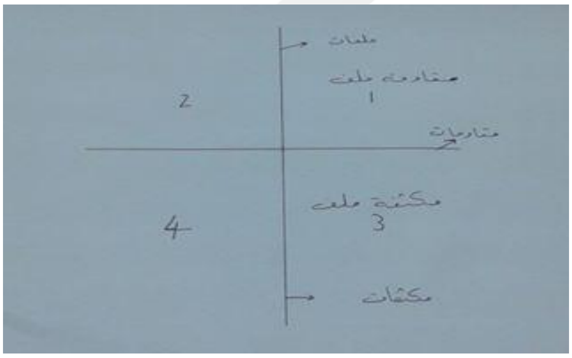
وفي حال تحرك الشعاع :

$$\bar{a} = |A|e^{J\theta} \,.\, e^{Jwt}$$

$$= |A|e^{J(wt+\theta)}$$

$$= A\cos(wt+\theta) + A\,J\,\sin(wt+\theta)$$

في المستوي العقدي :



كل مقاومة يصبح اسمها ممانعة $R = R$

كل ملف $X_c = Jwl$

كل مكثفة تصبح سعة $X_C = \frac{1}{JWC} = -J\frac{1}{WC}$

في الربعين 4, 2 من المستحيل وجود ممانعة و الدليل على ذلك $r = \rho\frac{1}{LS}$

ρ:مقاومة نوعية

L:طول السلك

S:مساحة مقطع المعدن

ملاحظات :

• التيار المستمر هو حالة خاصة من المتناوب **علل**؟ تردده يكون مساوي ل 0

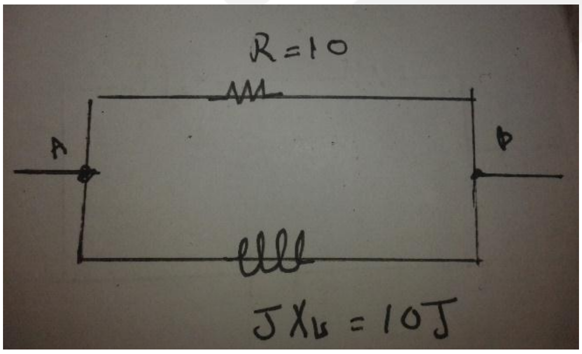
•إن السعات لا تسمح بمرور التيار المستمر فهي صيادة للتيار المستمر

- **الملف يسمح بمرور التيار المستمر فهو مصيدة للتوترات العالية**
- **سماحية الملف في المستوي العقدي** $-J\frac{1}{Wl}$ **سالبة**
- **سماحية سعة** $+JWC$ **موجبة**
- **كل مقدار سماحيته على المحور السالب** $\Leftarrow$ **مقدار مقاومته على المحور الموجب**

وصل الممانعات على التوازي:

القيمة المكافئة لهم= $\frac{\text{الجداء}}{\text{المجموع}}$ **ولا تتغير هذه القيمة في المستوي العقدي**

مثال:



$$Z = R\, e^{J0}$$

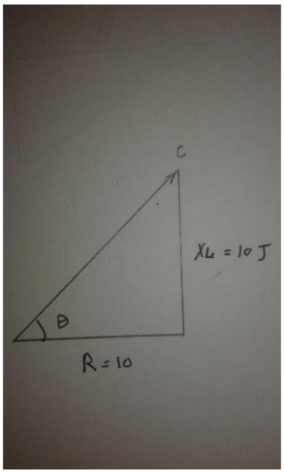
$$Z = X_L\, e^{J\frac{\pi}{2}}$$

$$jX_l = 10J$$

$$Z_{AB} = \frac{100e^{J\frac{\pi}{2}}}{10\sqrt{2}\, e^{J\frac{\pi}{4}}} = \frac{100e^{J\frac{\pi}{2}}}{10\sqrt{2}\, e^{J\frac{\pi}{4}}} = \frac{10}{\sqrt{2}}\, e^{J\left(\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{4}\right)} = \frac{10}{\sqrt{2}}\, e^{J\frac{\pi}{4}}$$

$$= \frac{10}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{10}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} J = 5 + 5J$$

توضيح



10+10J

وشيعة + مقاومة

$$X_L = 10J \quad , \quad R = 10$$

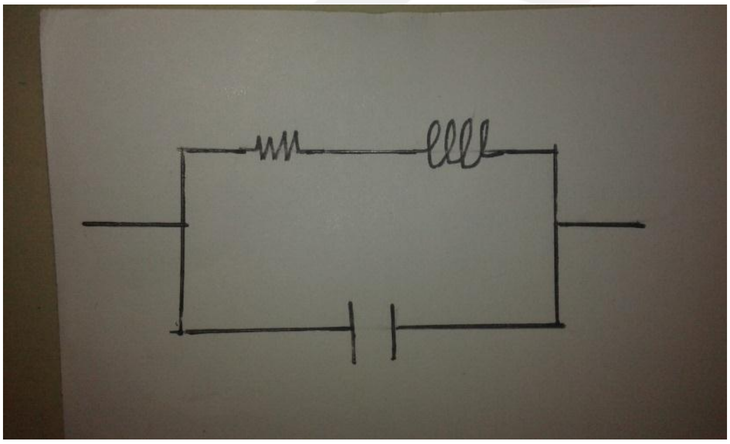
$$\tan\theta = \frac{10}{10} = 1 \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{4}$$

طويلته $|c| = \sqrt{(10^2 + 10^2)} = \sqrt{100(2)} = 10\sqrt{2}$

ملاحظة:

القيم التفرعية هي اكبر من القيم التسلسلية (المكافئة لها)

مثال (٢):



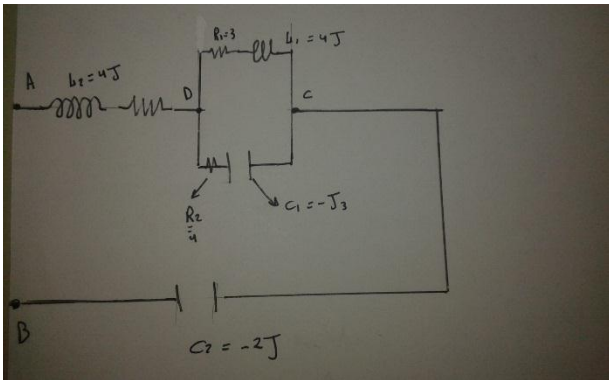
$$Z_1 = R + JX_L$$

$$Z_2 = X_l\, e^{-J\frac{\pi}{2}}$$

$$Z_{AB} = \frac{(R_1 + JX_l)X_C\, e^{-J\frac{\pi}{2}}}{(R_1 + JX_l)X_c}$$

النظرية الشعاعية في حل الدارات :

لتكن لدينا الدارة :



$$I_1 = 10.\sin(wt)$$

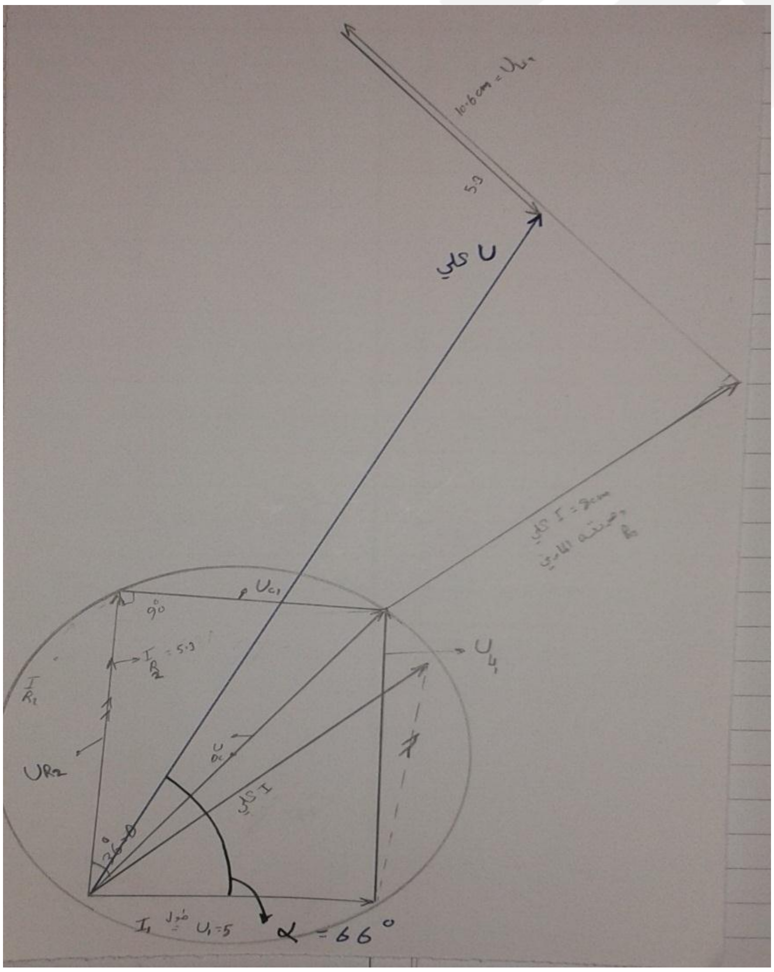
بجانب $L2$ يوجد $R3=3$

الحل :

نأخذ مقياس الرسم :

كل $2A = 6volt = 1\ cm$

الرسمة :



$$I_1 = 10 \Rightarrow I_1 = 5cm$$

$$u_1 = I_1 . R_1 \Rightarrow u_1 = 10(3) = 30 \Rightarrow u_1 = \frac{30}{6} = 5cm$$

نرسم الشعاعين منطبقين.

ثم ننتقل للملف ونحسب u_L

$$u_L = Z.I_1 = X_L.I_1 = 4(10) = 40volt$$

$$= \frac{40}{6} = 6.7cm$$

نرسم u_L بزاوية $\frac{\pi}{2}$

ثم نرسم المحصلة والتي تمثل U_{DC}

ثم نقيسها بالمسطرة لنجد : $U_{DC} = 8.5 \times 6 = 51volt$

الآن ننتقل للفرع الآخر ضمن DC والذي كمونه يساوي U_{DC}

ونرسم الدائرة التي مركزها منتصف U_{DC}

ونحسب الزاوية بين المكثفة والمقاومة حسب فيثاغورث

$$\theta = \tan^{-1} (\frac{3}{4}) = 36 \text{درجة}$$

ونرسمها على المخطط بالمنقلة

بالقياس نجد:

$$U_{R2} = 7(cm) = 7 \times 6 = 42(volt)$$

$$U_{c1} = 4.3(cm) = 4.3 \times 6 = 25.8(volt)$$

(للتأكد):

$$(42)^2 + (26)^2 = 1764 + 676 = 2440 = 2440 = 49(volt)$$

وهو قريب جدا $(U_{Dc} = 51)$ و هذا يعني أن الحل صحيح والآن نحسب: من الكمون

$$I_{R2} = \frac{U_{R2}}{R2} = \frac{42}{4} = 10.5\ (A)$$

$I_{R2} = 5.3(cm)$

متساويين تقريبا $I_{c1} = \frac{26}{3} = 9(A)$

والآن نرسم (I_{R2})

ثم نحصّل الشعاعين (I_1, I_{R2})

لنحصل على التيار الكلي الذي يمر ضمن (R_3, L_2, C_2)

وبالقياس نجد أن:

$$I = 8(cm) = 8 \times 2 = 16(A)$$

$$U_{R3} = I.R_3 = 16 \times 3 = 48(volt) = 8(cm)$$

$$U_{L2} = 4 \times 16 = 64(volt) = 10.6\ (cm)$$

والان نرسم امتداد (I) الكلي

من أخر الشعاع U_{Dc}

(I) كلي هو نفسه المار في R_3

والان نرسم U_{L2}

وهو بزاويه ٩٠+ U_{L2} و طوله (١٠,٦)

ثم ننتقل للفرع *CB* الذي يحوي مكثفة يمر فيها التيار *I*

$$U_{C_2} = 2.16 = 32(volt)$$

$$U_{C_2} = \frac{32}{6} = 5.3\ (A)$$

والان نحصّل لنحصل على التوتر الكلي ومن التحصيل نجد :

$$U = 17.8\ (cm) = 107\ (volt)$$

ثم نقيس زاويته بالمنقله وهي $\propto$

$U = 107\sin(wt + 66)$ كلي

> لــيس الأمــر أنــي عبقــري كـل مــا هنــالــك
> أنــي أجــاهد مع الــمشاكـل لـفـتـرة أطول::
> ألــبـرت آيــنشتــايـن